

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DE 04/2059

REC'D 17 NOV 2004

WIPO

PCT

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 103 44 285.5

**Anmeldetag:** 24. September 2003

**Anmelder/Inhaber:** Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

**Bezeichnung:** Prozessor-Anordnung, Textilgewebestruktur, Flächenverkleidungsstruktur und Verfahren zum Weiterleiten von elektrischer Energieversorgung zwischen einer Vielzahl einander örtlich benachbart angeordneter Prozessorelemente.

**IPC:** G 06 F 1/26

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Oktober 2004  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Kahle

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



## Beschreibung

Prozessor-Anordnung, Textilgewebestruktur,  
Flächenverkleidungsstruktur und Verfahren zum Weiterleiten  
5 von elektrischer Energieversorgung zwischen einer Vielzahl  
einander örtlich benachbart angeordneter Prozessorelemente

Die Erfindung betrifft eine Prozessor-Anordnung, eine  
Textilgewebestruktur, eine Flächenverkleidungsstruktur sowie  
10 ein Verfahren zum Weiterleiten von elektrischer  
Energieversorgung zwischen einer Vielzahl einander örtlich  
benachbart angeordneter Prozessorelemente.

In [1] ist eine Prozessor-Anordnung beschrieben, welche eine  
15 Vielzahl von Prozessorelementen aufweist, wobei jedes  
Prozessorelement ein bildgebendes Element wie beispielsweise  
eine Leuchtdiode, einen Speicher, mehrere Daten-  
Kommunikationsschnittstellen sowie mehrere  
Energieversorgungs-Schnittstellen aufweist.

20 Die einzelnen Prozessorelemente sind frei innerhalb der  
Prozessor-Anordnung örtlich angeordnet und mit ihren jeweils  
unmittelbar benachbarten Prozessorelementen zum Austausch  
elektrischer Nachrichten mittels ihrer Daten-  
Kommunikationsschnittstellen gekoppelt. Die Prozessorelemente  
sind mit einer gemeinsamen Spannungsquelle verbunden, wobei  
die Prozessorelemente jeweils mit ihren unmittelbar örtlich  
benachbarten Prozessorelementen mittels der  
Energieversorgungs-Schnittstellen miteinander gekoppelt sind.

30 Somit ist ein Netzwerk aus verteilten Prozessoren bzw.  
Prozessorelementen in [1] beschrieben, welches aus einer  
gemeinsamen Spannungsversorgung gespeist wird. Ein solches  
Netzwerk ist anfällig gegen in dem Netzwerk auftretende  
35 elektrische Kurzschlüsse. Ein einziger auftretender  
elektrischer Kurzschluss im Rahmen der gemeinsamen

Spannungsversorgung führt zum Ausfall des gesamten Netzwerks der Prozessorelemente.

5 Ferner ist in [1] ein Verfahren zur Selbstorganisation der Prozessorelemente beschrieben, d.h. im Wesentlichen zur automatischen Bestimmung der Position der Prozessorelemente innerhalb der Prozessor-Anordnung bezogen auf eine Referenz-Position. Die Bestimmung der jeweiligen Position erfolgt unter lokalem Austausch elektronischer Nachrichten lediglich  
10 zwischen einander unmittelbar benachbart angeordneten Prozessorelementen.

15 Ein weiteres Problem bei dem in [1] beschriebenen Netzwerk von Prozessorelementen, allgemein jedoch auftretend bei einem beliebigen Netzwerk von Prozessorelementen besteht in der synchronen Ansteuerung der Prozessorelemente zur Ausgabe von Informationen, wenn die Wege von einem Schnittstellen-Prozessor, angeordnet an der Referenzposition, welcher Daten an alle Prozessorelemente der Prozessor-Anordnung einspeist,  
20 unterschiedlich lang sind.

Wie im Folgenden noch näher erläutert wird, kann selbst bei fehlerhaften Prozessorelementen innerhalb der Prozessor-Anordnung das Netzwerk der Prozessorelemente zur Darstellung von Zeichen und Zeichensequenzen, beispielsweise von Schrift, Pfeilen etc. noch immer ausreichend funktionierend arbeiten, wobei es jedoch erforderlich ist, dass die fehlerhaften Prozessorelemente im Rahmen der Darstellung der Zeichen und Zeichensequenzen sowie der Übermittlung elektronischer  
30 Nachrichten, welche die von den bildgebenden Elementen darzustellenden Informationen enthalten, ausgeblendet werden. Die Routingwege müssen um die fehlerhaften Prozessorelemente herum neu gebildet werden, wobei Routingwege von Routing-Ästen zusammengefasst werden. Bei der Anzeige von Zeichen und  
35 Grafiken sind alle in dem Netzwerk von bildgebenden Elementen und damit in dem Netzwerk der Prozessorelemente vorhandenen Bildpunkte innerhalb eines Frames synchron anzusteuern.

Je nach Anzahl der Bildpunkte ergibt sich eine Datenrate "Anzahl der in dem Bild enthaltenen Bildpunkte pro Sekunde".

- 5 Diese beiden oben beschriebenen Forderungen führen zu einem sehr großen Bandbreitenbedarf der Datenkanäle zwischen den Prozessorelementen zur Übertragung der elektronischen Nachrichten mit den darzustellenden Zeichen und Grafiken. Wenn einige Prozessorelemente in der Prozessor-Anordnung
- 10 ausfallen und somit Routingkanäle bzw. Routingwege zusammengelegt werden müssen, so erhöht sich für die zusammengelegten Kanäle die benötigte Datenrate zusätzlich. Es ist daher eine Überdimensionierung der bereitgestellten Datenübertragungsrate erforderlich um die geforderte
- 15 Bandbreite bereitzustellen.

- Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, selbst bei einem auftretenden elektrischen Kurzschluss innerhalb einer Prozessor-Anordnung mit einer Vielzahl von miteinander
- 20 gekoppelten Prozessorelementen den Ausfall der gesamten Prozessor-Anordnung zu vermeiden.

Das Problem wird durch die Prozessor-Anordnung, durch die Textilgewebestruktur, durch die Flächenverkleidungsstruktur und durch das Verfahren zum Weiterleiten von elektrischer Energieversorgung zwischen einer Vielzahl einander örtlich benachbart angeordneter Prozessorelemente mit den Merkmalen gemäß den unabhängigen Patentansprüchen gelöst.

- 30 Eine Prozessor-Anordnung weist eine Vielzahl von Prozessorelementen auf. Jedes Prozessorelement weist folgende Elemente auf:
- mindestens einen Prozessor,
  - eine Mehrzahl von Energieversorgungs-Schnittstellen zum
- 35 Übertragen von elektrischer Energie von bzw. zu mehreren dem jeweiligen Prozessorelement benachbarten Prozessorelementen,

- eine Mehrzahl von Energieversorgungs-Schaltern, wobei jeder Energieversorgungs-Schnittstelle ein Energieversorgungs-Schalter zugeordnet ist, mit dem wahlweise elektrische Energie an die jeweilige Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar ist oder nicht zuführbar ist,
- mindestens eine Kurzschluss-Prüfeinheit zum Prüfen ob an einer Energieversorgungs-Schnittstelle ein elektrischer Kurzschluss zu einem an dem jeweiligen Prozessor elektrisch angeschlossenen benachbarten Prozessorelement vorliegt,
- eine Steuereinheit, welche derart eingerichtet ist, dass sie für den Fall, dass an der Energieversorgungs-Schnittstelle kein Kurzschluss vorliegt, den jeweiligen Energieversorgungs-Schalter schließt, so dass elektrische Energie an die Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar ist.

Zumindest teilweise sind bei der erfindungsgemäßen Prozessor-Anordnung nur die einander örtlich direkt benachbart angeordneten Prozessorelemente miteinander zum Austausch elektronischer Nachrichten und zum Übertragen elektrischer Energie gekoppelt.

Ferner ist eine Textilgewebestruktur mit einer oben beschriebenen Prozessor-Anordnung vorgesehen, wobei die Prozessoren in der Textilgewebestruktur angeordnet sind. Ferner weist die Textilgewebestruktur elektrisch leitfähige Fäden auf, welche die Prozessoren miteinander koppeln sowie leitfähige Datenübertragungs-Fäden, welche die Prozessoren miteinander koppeln.

Schließlich sind elektrisch nicht-leitfähige Fäden in der Textilgewebestruktur vorgesehen. Die Textilgewebestruktur kann zur Verkleidung einer Fläche, vorzugsweise eines Fußbodens, einer Wand oder einer Decke verwendet werden.



Die Textilgewebestruktur kann in beliebigen textilen Geweben, beispielsweise auch in Vorhängen, textilen Rollos oder Markisen verwendet werden.

- 5 Die Textilgewebestruktur weist eine Mehrzahl von Prozessorelementen zur elektronischen Datenverarbeitung auf, welche Mehrzahl von Prozessorelementen über ebenfalls in der Textilgewebestruktur vorgesehene elektrisch leitfähige Fäden mit Strom versorgt werden können und welche die zu  
10 verarbeitenden Daten mittels der Datenübertragungs-Fäden zugeführt bekommt oder über diese senden kann.

- Die Textilgewebestruktur besitzt durch ihren Aufbau gegenüber dem Stand der Technik insbesondere den Vorteil, dass sie  
15 großflächig hergestellt werden kann und einfach in jede gewünschte Form geschnitten werden kann. Somit kann sie jeder beliebigen Fläche, auf der sie verlegt werden soll, angepasst werden. Es ist nicht erforderlich, die einzelnen Prozessorelemente und gegebenenfalls vorgesehene Sensoren  
20 und/oder Aktoren nachträglich miteinander zu koppeln, da die Prozessorelemente schon innerhalb der Textilgewebestruktur miteinander gekoppelt sind.

Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass eine Mehrzahl von Prozessorelementen in die Textilgewebestruktur zur Verkleidung einer Fläche eingebettet wird.

- Vorzugsweise sind die einzelnen Prozessorelemente aufgrund zusätzlich vorgesehener Komponenten in der Lage, mit anderen  
30 Prozessorelementen in der Textilgewebestruktur über die Datenübertragungs-Fäden elektronische Nachrichten auszutauschen und somit eine lokale Positionsbestimmung der jeweiligen Prozessorelemente innerhalb der Textilgewebestruktur bzw. bezüglich einer vorgegebenen  
35 Referenzposition zu ermöglichen, d.h. eine Selbstorganisation durchzuführen. Erfindungsgemäß erfolgt die Selbstorganisation

bevorzugt gemäß den in [1] beschriebenen Verfahren.

Somit wird es ermöglicht, sehr einfach für ein  
Prozessorelement, dessen Position innerhalb einer Fläche ohne  
zusätzliche externe Informationen zu bestimmen, auch wenn  
eine Textilgewebestruktur durch Schneiden in eine vorgegebene  
Form gebracht wird, wobei durch das Schneiden  
Prozessorelemente oder Kupplungsleitungen zwischen den  
einzelnen Prozessorelementen zerstört oder entfernt werden  
können.

Damit ist es, im Falle einer Selbstorganisation der  
Prozessorelemente, für den Massenmarkt auf sehr einfache  
kostengünstige Weise ermöglicht, eine Textilgewebestruktur  
auszugestalten und zur Verlegung der Textilgewebestruktur  
diese gemäß einer vorgegebenen gewünschten Form zuzuschneiden  
und trotz der zusätzlichen in dieser integrierten Elektronik  
nicht darauf achten zu müssen, an welchen Positionen die  
Prozessorelemente innerhalb der mit dieser bedeckten Fläche  
angeordnet sind, damit das jeweilige Prozessorelement  
innerhalb der Textilgewebestruktur eindeutig adressierbar  
ist.

Eine Flächenverkleidungsstruktur weist eine  
Textilgewebestruktur auf, auf welcher eine Flächenverkleidung  
fixiert ist. Die Fixierung wird vorzugsweise mittels Klebens  
und/oder Laminierens und/oder Vulkanisierens durchgeführt.

Insbesondere bei Einsatz des in [1] beschriebenen Verfahrens  
und der in [1] beschriebenen Prozessor-Anordnung wird  
ausschließlich lokale Information verwendet und es werden  
elektronische Nachrichten insbesondere zwischen einander  
unmittelbar benachbart angeordneten Prozessorelementen  
ausgetauscht.

Aus diesen Grund ist die Vorgehensweise sehr robust gegenüber  
auftretenden Störungen und Ausfällen einzelner

Prozessorelemente oder einzelner Verbindungen zwischen zwei Prozessorelementen, wenn diese Verbindungen zum Beispiel beim Zuschneiden der Textilgewebestruktur auf eine vorgegebene Form zerstört werden.

5

Bei einem Verfahren zum Weiterleiten elektrischer Energie zwischen einer Vielzahl einander örtlich benachbart angeordneter Prozessorelemente weist jedes Prozessorelement die oben beschriebenen Elemente auf und es wird in dem Verfahren geprüft, ob an einer Energieversorgungs-Schnittstelle eines Prozessorelements ein elektrischer Kurzschluss zu einem mit dem Prozessorelement gekoppelten, d.h. an diesen angeschlossenen benachbarten Prozessorelement vorliegt. Für den Fall, dass an der Energieversorgungs-Schnittstelle kein elektrischer Kurzschluss vorliegt, wird der jeweilige Energieversorgungs-Schalter geschlossen, so dass elektrische Energie an die Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar ist und somit dem an das Prozessorelement angeschlossene, benachbarte Prozessorelement bereitgestellt wird.

10  
15  
20

Auf diese Weise wird erfindungsgemäß eine elektronische Schaltung und ein entsprechendes Verfahren in einem Prozessorelement einer oben beschriebenen Prozessor-Anordnung bereitgestellt, mittels der bzw. dem ein gesteuerter Aufbau der Energieversorgungs-Wege in kontrollierter Weise bereitgestellt wird, ohne dass die Gefahr besteht, dass ein elektrischer Kurzschluss zwischen zwei Prozessorelementen die gesamte Prozessor-Anordnung zerstört.

30

Anschaulich werden Bereiche, in denen elektrische Kurzschlüsse auftreten und mittels des oben beschriebenen Verfahrens bzw. der oben beschriebenen Anordnung ermittelt werden, beim Aufbau der Kanäle zur Energieversorgung automatisch ausgeblendet und deaktiviert.

35

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den



abhängigen Ansprüchen.

Die im Folgenden beschriebenen Ausgestaltungen der Erfindung betreffen die Prozessor-Anordnung, die Textilgewebestruktur, die Flächenverkleidungsstruktur und das Verfahren zum Weiterleiten elektrischer Energie zwischen einer Vielzahl örtlich benachbart angeordneten Prozessorelementen.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass zumindest ein Teil der Prozessorelemente einen Sensor und/oder einen Aktor aufweisen/aufweist die/der mit dem Prozessor gekoppelt sind/ist. In diesem Fall werden Sensordaten und/oder Aktordaten in den elektronischen Nachrichten zwischen den einander benachbart angeordneten Prozessorelementen übertragen.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung weist die mindestens eine Kurzschluss-Prüfeinheit eine Strombegrenzungs-Einrichtung auf. Gemäß dieser Ausgestaltung der Erfindung ist eine sichere und einfache Prüfung, ob ein elektrischer Kurzschluss vorliegt, ermöglicht, ohne dass das prüfende Prozessorelement selbst gefährdet ist.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung kann jedem Energieversorgungs-Schalter eine Strombegrenzungs-Einrichtung zugeordnet sein, wobei vorzugsweise zumindest ein Teil der Energieversorgungs-Schalter als strombegrenzter Schalter eingerichtet ist. Diese Ausgestaltung der Erfindung ermöglicht eine einfache und kostengünstige Herstellung eines erfindungsgemäßen Prozessorelements und damit der erfindungsgemäßen Prozessor-Anordnung.

Vorzugsweise sind die Prozessorelemente der Prozessor-Anordnung Matrixförmig in Zeilen und Spalten angeordnet.

Ferner weist die Prozessor-Anordnung gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung mindestens einen Schnittstellen-

Prozessor auf, der eine Nachrichten-Schnittstelle der Prozessor-Anordnung bereitstellt und elektronische Nachrichten in die Prozessor-Anordnung "einschleusen" kann, d.h. elektronische Nachrichten in diese hinein übertragen kann. Damit werden Sensordaten und/oder Aktordaten in den elektronischen Nachrichten von bzw. zu den Schnittstellenprozessor übertragen.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die elektrisch leitfähigen Fäden derart eingerichtet sind, dass sie zur Energieversorgung der Mehrzahl von Prozessorelementen verwendet werden können.

Bei der Textilgewebestruktur können die leitfähigen Daten Übertragungs-Fäden elektrisch leitfähig sein.

In einer anderen Ausgestaltung der Textilgewebestruktur sind die leitfähigen Daten Übertragungs-Fäden optisch leitfähig.

Die Mehrzahl von Prozessorelementen kann in einem regelmäßigen Raster in der Textilgewebestruktur, vorzugsweise in einem regelmäßigen Rechteck oder quadratischen Raster angeordnet sein.

Besonders bevorzugt ist jedes Prozessorelement aus der Mehrzahl der Prozessorelementen mit allen unmittelbar benachbarten Prozessorelementen mittels der leitfähigen Fäden und der leitfähigen Datenübertragungs-Fäden gekoppelt, d.h. bei einem regelmäßigen Rechteckigen Raster mit jeweils vier benachbarten Prozessorelementen.

Vorzugsweise ist ein erfindungsgemäßer Sensor in einem Prozessorelement ausgestaltet als ein Drucksensor, ein Wärmesensor, ein Rauschsensor, ein optischer Sensor oder als ein Geräuschsensor.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist es ferner vorgesehen, dass ein in dem Prozessorelement vorgesehener Aktor ausgestaltet ist als ein bildgegebenes Element, als ein Schallwellen-Erzeugungselement oder als ein Vibrations-  
5 Erzeugungselement.

Anders ausgedrückt bedeutet dies, dass ein jeweiliges Prozessorelement mindestens einen darin integrierten Aktor aufweist. Der Aktor ist beispielsweise eine bildgebende  
10 Einheit oder eine schallerzeugende Einheit, vorzugsweise eine Flüssigkristall-Anzeigeeinheit oder eine Polymerelektronik-Anzeigeeinheit allgemein jede Art von Anzeigeeinheit, oder ein Lautsprecher, der eine Schallwelle erzeugt, allgemein jedes eine elektromagnetische Welle erzeugendes Element. Ein  
15 weiterer möglicher vorgesehener Aktor in einem Prozessorelement ist ein vibrationserzeugendes Element.

Gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist bei der Prozessor-Anordnung die Mehrzahl von Prozessorelementen  
20 derart eingerichtet, dass zum Ermitteln eines jeweiligen Abstands eines ersten Prozessorelements von einer Referenzposition elektronische Nachrichten ausgetauscht werden zwischen dem ersten Prozessorelement und einem zweiten, diesen benachbarten Prozessorelement der Prozessor-Anordnung. Jede elektronische Nachricht enthält eine Abstandsinformation, welche den Abstand eines die Nachricht  
sendenden Prozessorelements oder eines die Nachricht empfangenden Prozessorelements von der Referenzposition angibt. Ferner ist die Mehrzahl von Prozessorelementen derart  
30 eingerichtet, dass aus der Abstandsinformation einer empfangenen Nachricht der eigene Abstand zu der Referenzposition ermittelbar ist und/oder speicherbar ist.

Besonders bevorzugt sind die Prozessorelemente gemäß [1]  
35 eingerichtet zur Durchführung einer Selbstorganisation und zum Ermitteln einer Abstandsinformation, mit der der Abstand des jeweiligen Prozessorelements innerhalb der Prozessor-

Anordnung zu einer vorgegebenen Referenzposition angegeben wird.

Vorzugsweise ist die Flächenverkleidungsstruktur als Wand-  
5 Verkleidungsstruktur oder Fußboden-Verkleidungsstruktur oder  
Decken-Verkleidungsstruktur ausgebildet.

Die Flächenverkleidungsstruktur kann zumindest über  
Teilbereiche der Textilgewebestruktur ein gleichförmig mit  
10 elektrisch leitfähigen Drähten durchzogenes Textil aufweisen.

Das mit elektrisch leitfähigen Drähten durchzogene Textil  
kann zur Vermeidung von "Elektrosmog" in der Umgebung von  
Menschen verwendet werden. Hierdurch kann der "Elektrosmog"  
15 abgeschirmt werden. Dabei ist jedoch zu beachten dass  
gegebenenfalls bestimmte Bereiche, insbesondere Bereiche über  
Kapazitätssensoren, nicht von der Abschirmung überdeckt  
werden dürfen.

20 Die Erfindung eignet sich insbesondere zum Einsatz in  
folgenden Anwendungsbereichen:

- Hausautomatisierung, insbesondere zur Erhöhung des  
häuslichen Komforts,
- Alarmanlagen mit Positionsbestimmung und optionaler  
Gewichtsbestimmung eines Eindringlings,
- einer automatischen Besucherführung auf Messen bei einer  
Ausstellung oder in einem Museum,
- für ein Leitsystem in einer Notfallsituation,  
beispielsweise in einem Flugzeug oder in einem Zug, um  
30 den Passagieren einen Weg zu einem Notausgang  
anzuzeigen,
- in Textilbetonkonstruktionen, in welchen  
Textilgewebestrukturen dazu dienen können, mögliche  
Schäden zu detektieren und gegebenenfalls einen Nutzer  
35 anzuzeigen,

- Informationsgewinnung zur Führung einer Statistik, in welchen Bereichen in einem Geschäft sich Kunden wie lange aufhalten.

- 5 Eine erfindungsgemäße Textilgewebestruktur enthält neben einem vorzugsweise aus Kunstfaser (elektrisch nicht-leitfähige Fäden) bestehenden Grundgewebe, leitfähige Fäden, vorzugsweise leitfähige Kett- und Schussfäden, die vorzugsweise aus Metalldrähten, beispielsweise Kupfer, Polymerfilamenten, Carbonfilamenten oder anderen elektrisch leitfähigen Drähten bestehen. Werden Metalldrähte verwendet, wird vorzugsweise eine Beschichtung aus edleren Metallen, beispielsweise Gold oder Silber als Korrosionsschutz bei Feuchtigkeit oder bei möglichem Kontakt zum aggressiven Medium verwendet. Eine andere Möglichkeit besteht darin, Metallfäden durch das Aufbringen eines Isolierlackes, beispielsweise Polyester, Polyamidinimid oder Polyurethan zu isolieren.
- 10
- 20 Als Datenübertragungs-Fäden können neben elektrisch leitfähigen Fasern auch Lichtwellenleiter aus Kunststoff oder Glas verwendet werden. Das Grundgewebe der Textilgewebestruktur wird vorzugsweise in einer Dicke hergestellt, welche einer Dicke der zu integrierenden Mikroelektronikkomponenten, im Folgenden auch Mikroprozessormodule genannt, beispielsweise Sensoren, Leuchtdioden, und/oder Mikroprozessoren, angepasst ist. Ein Sensor kann beispielsweise ein Drucksensor, ein Wärmesensor, ein Rauschsensor, ein optischer Sensor oder ein
- 30 Geräuschsensor sein.

- Vorzugsweise wird ein Abstand der optisch und/oder elektrisch leitfähigen Fasern so gewählt, dass es zu einem Anschlussraster der zu integrierenden Prozessorelemente
- 35 passt.



Auch wenn das folgende Ausführungsbeispiel eine Teppich-Anordnung beschreibt, so ist die Erfindung nicht auf einen Teppich beschränkt sondern ist auf jedes zur Flächenbedeckung bzw. Flächenverkleidung geeignete Element, allgemein auf jede  
5 Prozessor-Anordnung und jedes Prozessorelement, in dem es gilt, elektrische Kurzschlüsse zu benachbarten Prozessorelementen zu detektieren, anwendbar.

Die erfindungsgemäße Textilgewebestruktur mit integrierter  
10 Mikroelektronik und/oder Sensoren und/oder Aktoren beispielsweise Anzeigelämpchen ist für sich voll funktionsfähig und kann unter verschiedenartigen Flächenverkleidungen fixiert werden.

15 Hierbei sind zum Beispiel nicht-leitende Textilien, Bodenbeläge aus Teppichboden, Parkett, Kunststoff, Gardinen, Rollos, Tapeten, Isoliermatten, Zeltdächer, Verputzschichten, Estrich und Textilbeton zu nennen. Vorzugsweise wird das Fixieren mittels Klebens, Laminierens oder Vulkanisierens  
20 durchgeführt.

Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist eine Prozessor-Anordnung vorgesehen,

- mit mindestens einem Schnittstellen-Prozessor, der eine Nachrichtenschnittstelle der Prozessor-Anordnung bereitstellt,
- mit einer Vielzahl von Prozessoren, wobei zumindest teilweise nur die einander örtlich direkt benachbart angeordneten Prozessoren miteinander zum Austausch elektronischer Nachrichten gekoppelt sind,  
30
- bei der jedem Prozessor der Vielzahl von Prozessoren ein Akteur zugeordnet und mit dem jeweiligen Prozessor gekoppelt ist, wobei Akteordaten in den elektronischen Nachrichten von dem Schnittstellen-Prozessor übertragen werden,  
35
- mit mindestens einer Takterzeugungs-Einrichtung zum synchronen Takten der Prozessoren, und

- mit einer Einheit zum Zuordnen eines Zeitdatums zu einer elektronischen Nachricht mit Aktordaten, welche einem Prozessor zum Durchführen einer Aktion zu einem vorgegebenen Zeitpunkt zu übermitteln ist, wobei mit dem Zeitdatum angegeben wird, nach wie vielen Takten die Aktion gemäß den Aktordaten von dem jeweiligen Prozessor durchzuführen ist.

Es ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass eine synchrone Taktung nicht unbedingt erforderlich ist.

Die Prozessor-Anordnung kann einen Prozessorelement-Abstands-Speicher aufweisen, in dem die Abstände der jeweiligen Prozessorelemente von dem Schnittstellen-Prozessor gespeichert sind.

Ferner kann eine Zeitdatums-Ermittlungseinheit, die eingerichtet ist, unter Verwendung der Abstände der jeweiligen Prozessorelemente von dem Schnittstellen-Prozessor zu einer elektronischen Nachricht das erforderliche Zeitdatum zu ermitteln, vorgesehen sein.

Die Prozessoren der Prozessor-Anordnung sind vorzugsweise matrixförmig in Zeilen und Spalten angeordnet.

Die oben beschriebene Prozessor-Anordnung ist gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung in einer Textilgewebestruktur enthalten,

- wobei die Prozessoren und/oder Sensoren und/oder Aktoren in der Textilgewebestruktur angeordnet sind,
- wobei die Textilgewebestruktur elektrisch leitfähige Fäden aufweist, welche die Prozessoren miteinander koppeln sowie leitfähige Datenübertragungs-Fäden, welche die Prozessoren miteinander koppeln und elektrisch nicht-leitfähigen Fäden.

Bei der Textilgewebestruktur können die elektrisch leitfähigen Fäden derart eingerichtet sein, dass sie zur Energieversorgung der Mehrzahl von Prozessoren und/oder Sensoren und/oder Aktoren verwendet werden können.

5

Bevorzugt sind bei der Textilgewebestruktur die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden elektrisch leitfähig, bevorzugt optisch leitfähig.

10 Der Aktor ist bevorzugt als mindestens eines der folgenden Elemente eingerichtet:

- Bildgebendes Element, oder
- Schallwellen-Erzeugungselement, oder
- Vibrations-Erzeugungselement

15

Bei einer Flächenverkleidungsstruktur ist bevorzugt auf einer Textilgewebestruktur eine Flächenverkleidung fixiert.

20

Bei einer bevorzugten Flächenverkleidungsstruktur ist die Flächenverkleidung auf der Textilgewebestruktur aufgeklebt und/oder auflaminiert und/oder vulkanisiert.

Eine Flächenverkleidungsstruktur gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist ausgebildet als:

- Wand-Verkleidungsstruktur, oder
- Fußboden-Verkleidungsstruktur, oder
- Decken-Verkleidungsstruktur.

30

Ferner kann bei einer Flächenverkleidungsstruktur zumindest über Teilbereichen der Textilgewebestruktur eine gleichförmig mit elektrisch leitfähigen Drähten durchzogene Textillage aufgebracht sein.

35

Ausführungsbeispiele der Erfindungen sind in den Figuren dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert.

In den Figuren sind gleiche Komponenten mit identischen

Bezugszeichen versehen.

Es zeigen

5 Figur 1 eine Textilgewebestruktur gemäß der Erfindung, als ein grobmaschiges Gewebe mit leitfähigen Fäden und integrierter Mikroelektronik wobei in der Figur 1 vier Bereiche a), b), c) und d) markiert sind;

10 Figur 2 eine Textilgewebestruktur gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, auf welchen Teilbereichen ein dunkler Teppich fixiert ist;

15 Figur 3 eine Skizze einer Prozessor-Anordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, welche in der Textilgewebestruktur vorgesehen ist;

Figur 4 eine Skizze eines Prozessorelements gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

20

Figur 5 eine Skizze einer Prozessor-Anordnung, in der eine Problematik eines Ausfalls eines Prozessorelements dargestellt ist; und

Figur 6 eine Skizze einer Prozessor-Anordnung gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, in der eine synchronisierte vorgegebene Ansteuerung der Prozessorelemente der Prozessor-Anordnung erläutert ist.

30

In Fig.1 ist eine schematische Darstellung einer Prozessor-Anordnung, eingebettet in einer Textilgewebestruktur 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt.

35 Die erfindungsgemäße Textilgewebestruktur 100 weist als Grundstruktur ein grobmaschiges Gewebe auf, welches aus nicht-leitfähigen Fäden 101 ausgebildet ist. Ferner weist die

Textilgewebestruktur 100 erste elektrisch leitfähige Fäden 102 und zweite elektrisch leitfähige Fäden 107 auf. Die ersten elektrisch leitfähigen Fäden 102 dienen gegebenenfalls als Erdung für in die Textilgewebestruktur 100 zu

5 integrierenden Mikroelektronikkomponenten 103. Die zweiten elektrisch leitfähigen Fäden 107 werden für die Stromversorgung der in die Textilgewebestruktur 100 zu integrierenden Prozessorelemente 103 verwendet.

10 Ferner weist die Textilgewebestruktur 100 jeweils zwei leitfähige Datenübertragungs-Fäden 104 auf, welche zur Datenübertragung von und zu den integrierten Prozessorelementen 103 verwendet werden.

15 Die elektrisch leitfähigen Fäden 102, 107 und die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 sind vorzugsweise im Gewebe in einem quadratischen Raster angelegt, so dass ein quadratisches Raster von Kreuzungspunkten 105 in der Textilgewebestruktur 100 gebildet wird.

20 Ein Bereich eines solchen Kreuzungspunktes ist in Fig.1 mit a) markiert.

Ferner sind in einem Bereich, welcher in Fig.1 mit b) markiert ist, eines Kreuzungspunktes 105 die elektrisch leitfähigen Fäden 102, 107 und die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 entfernt, wodurch eine Lücke in der Textilgewebestruktur 100 gebildet wird.

30 Im Bereich c) der Fig.1 ist in einer Lücke in der Textilgewebestruktur 100 ein Prozessorelement 103 angeordnet, wobei die elektrisch leitfähigen Fäden 102, 107 und die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 an das Prozessorelement 103 gekoppelt werden, um das

35 Prozessorelement 103 mit elektrischer Energie zu versorgen und eine Datenübertragungsleitung für das Prozessorelement 103 bereitzustellen.



Vorzugsweise wird in der erfindungsgemäßen Textilgewebestruktur 100 jedes Prozessorelement 103 an einem jeweiligen Kreuzungspunkt 105 der elektrisch leitfähigen Fäden 102 und 107 und der leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 angeordnet und nachfolgend an die elektrisch leitfähigen Fäden 102 und 107 und die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 gekoppelt, welche von vier Seiten an das Prozessorelement 103 heranführen.

Die Kopplung zwischen dem Prozessorelement 103 und den elektrisch leitfähigen Fäden 102 und 107 und den leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 kann mittels Kontaktierung durch eine flexible Leiterplatte oder mittels sogenannten Drahtbondens realisiert sein. Alternativ kann die Kontaktierung mittels Klebens erfolgen.

Im Bereich d) der Fig.1 ist schematisch ein Prozessorelement 103 gezeigt, welches verkapselt ist, um den Kopplungsbereich (Kontaktstellen) zwischen Prozessorelement 103 und den elektrisch leitfähigen Fäden 102, 107 und den leitfähigen Datenübertragungs-Fäden 104 zu isolieren und ferner einen mechanisch robusten und wasserfesten Schutz 106 bereitzustellen.

Eine erfindungsgemäße Textilgewebestruktur 100 weist an einer Mehrzahl von Kreuzungspunkten 105 jeweils ein Prozessorelement 103 auf. Eine solche „intelligente“ Textilgewebestruktur 100 kann als Basisschicht oder als Zwischenlage einer Wandverkleidung oder Bodenverkleidung oder andere Arten von technischen Textilien bilden.

Sie kann z.B. auch als Schicht einer Textilbetonkonstruktion verwendet werden. Die Prozessorelemente 103 der Textilgewebestruktur 100 können mit einer Vielzahl von verschiedenartigen Sensoren und/oder Aktoren gekoppelt sein. Zum Beispiel können dies LEDs (Leuchtdioden), Anzeigeelemente

oder Displays sein, um Informationen, welche zu den Prozessorelementen 103 übertragen werden anzuzeigen bzw. um erfasste Sensordaten von den Prozessorelementen 103 zu einem Auswertesystem hin über den Schnittstellenprozessor zu übertragen.

Fig.2 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines so genannten intelligenten Teppichs mit einer erfindungsgemäßen Prozessor-Anordnung.

Im unteren rechten Teil der Fig.2 ist ein grobmaschiges Grundgewebe 200 dargestellt; in welches leitfähige Fäden 102, 104 und 107 in einem quadratischen Raster eingewoben sind. An Kreuzungspunkten 105 der leitfähigen Fäden 102, 104 und 107 sind Prozessorelemente 103 in dem grobmaschigen Grundgewebe 200 angeordnet. Somit entsteht ein regelmäßiges Raster aus Prozessorelementen 103, welche jeweils auf vier Seiten mit Versorgungsleitungen und Datenleitungen kontaktiert sind, wobei die Prozessorelemente 103 zusätzlich mit einer Verkapselung und mit einer Leuchtdiode und/oder mit einem Drucksensor versehen sind.

Ferner ist im linken und hinteren Teil der Fig.2 ein Teppichboden auf der Textilgewebestruktur 100 fixiert.

Die erfindungsgemäße Textilgewebestruktur 100 mit integrierter Mikroelektronik, insbesondere mit integrierten Prozessorelementen 103 mit Sensoren und/oder Aktoren, z.B. Anzeigelämpchen, ist für sich voll funktionsfähig und kann unter verschiedenartige Flächenverkleidungen fixiert werden. Hierbei sind zum Beispiel nicht leitende Textilien, Bodenbeläge aus Teppichboden, Parkett, Kunststoff, Gardinen, Tapeten, Isoliermatten, Zeltdächer, Verputzschichten, Estrich und Textilbeton zu nennen.

Vorzugsweise wird das Fixieren mittels Klebens, Laminierens, oder Vulkanisierens durchgeführt. Zur Vermeidung von

„Elektrosmog“ in der Umgebung von Menschen, kann über die erfindungsgemäße Textilgewebestruktur zur Abschirmung, auch ein gleichförmig mit elektrisch leitfähigen Drähten durchzogenes Textil aufgebracht werden. Dabei ist jedoch zu  
5 beachten, dass gegebenenfalls bestimmte Bereiche, z.B. Bereiche über kapazitiven Sensoren, nicht von der Abschirmung überdeckt werden dürfen.

Die erfindungsgemäße Textilgewebestruktur mit integrierter  
10 Mikroelektronik wird vorzugsweise an einer Stelle am Rand der Textilgewebestruktur mit einer zentralen Steuereinheit, z.B. einem einfachen Personal Computer, gekoppelt.

Mit einfachen Algorithmen beginnen die Prozessorelemente,  
15 sich gemäß den in [1] beschriebenen Verfahren selbst zu organisieren. Wird eine Textilgewebestruktur, welche ein Netzwerk aus Prozessorelementen aufweist, angeschlossen, d.h. in Betrieb genommen, so beginnt eine Lernphase, nach der jedes Prozessorelement seine exakte physikalische Position im  
20 Raster kennt.

Ferner werden automatisch Wege für Datenströme durch das Raster hindurch konfiguriert, wodurch Sensorinformationen oder Displayinformationen um defekte Bereiche der  
Textilgewebestruktur geleitet werden können. Durch die Selbstorganisation des Netzwerkes, werden defekte Bereiche erkannt und umgangen. Dadurch ist das Netzwerk aus  
Mikroelektronikmodulen auch noch funktionsfähig, falls die  
Textilgewebestruktur 100 in eine Form geschnitten ist, welche  
30 durch den jeweiligen Verwendungszweck vorgegeben ist. Darüber hinaus bewirkt die Selbstorganisation, dass kein manueller Installationsaufwand für das Netzwerk von Mikroelektronikmodulen notwendig ist.

35 Fig.3 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Prozessor-Anordnung 300 der Textilgewebestruktur 100 aus Fig.1 und

Fig.2 mit einer Vielzahl von Prozessorelementen 103, welche in ein Textilelement, wie oben beschrieben, eingebettet sind.

Die Prozessorelemente 103 sind an jeweils einem Kreuzungspunkt 105 von zwei im Wesentlichen im rechten Winkel zueinander angeordneten Textilfäden eingebracht, wie oben im Zusammenhang mit Fig.1 beschrieben.

Gemäß einer ersten alternativen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Textilfäden selbst elektrisch leitfähig sind. Sind sie es nicht, so ist es in einer anderen Ausgestaltung der Erfindung vorgesehen, wie oben beschrieben, dass in den Textilfäden elektrisch leitfähige Leitungen 102, 104, 107 vorhanden sind zum Übertragen elektrischer Signale.

Mittels der elektrisch leitfähigen Textilfasern oder mittels der elektrischen Leitungen 102, 104, 107 sind die einander unmittelbar benachbarten Prozessorelemente 103 in dem Textilgewebe 100 miteinander zum Austausch elektronischer Nachrichten gekoppelt.

Ferner ist ein als Schnittstellenprozessor 301 vorgesehener Portal-Prozessor bereitgestellt, welcher mit mindestens einem der Prozessorelemente 103 in dem Textilelement 100 verbunden ist zum Einspeisen bzw. Auslesen von Nachrichten in bzw. aus der Prozessor-Anordnung 300. Ferner ist ein mit dem Schnittstellenprozessor 301 gekoppeltes Auswertesystem 302 vorgesehen, eingerichtet als Personal Computer, mit dem eine Auswertung der von den Sensoren der Prozessorelemente 103 erfassten und aus der Prozessor-Anordnung 100 über den Schnittstellenprozessor 101 zu dem Auswertesystem 102 übertragenen Sensordaten durchgeführt wird, beispielsweise eine statistische Überwachung der Daten, eine Schwellenwertüberprüfung, etc.

Die Prozessoren der Prozessorelemente 103 ermitteln in einem Verfahren, wie es in [1] beschrieben ist, im Rahmen einer

Selbstorganisation ihre Position relativ zu dem oder den Schnittstellenprozessoren 102.

Die Prozessoren der Prozessor-Anordnung 100 sind bezüglich des Schnittstellenprozessors 101 in einer Baumstruktur mit unterschiedlichen Hierarchieebenen angeordnet. Unter Hierarchieebene ist in diesem Zusammenhang ein Abstand bezüglich des Nachrichtenflusses, definiert in einer Anzahl von zwischen dem betrachteten Prozessor und dem Portalprozessor liegenden anderen Prozessoren, zu verstehen.

Die Prozessoren der Prozessor-Anordnung 300 sind mittels eines globalen synchronen Taktgebers (nicht gezeigt) synchron getaktet.

Fig.4 zeigt den Aufbau des Prozessorelements 103 im Detail.

Wie oben beschrieben weist das Prozessorelement 103 vier Ports, einen ersten Port 401, einen zweiten Port 402, einen dritten Port 403 sowie einen vierten Port 404 auf, wobei jeder Port jeweils einen ersten Betriebsspannungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a zum jeweiligen Anlegen eines ersten elektrischen Betriebspotentials  $V_{DD}$  und einen zweiten Energieversorgungs-Anschluss 401b, 402b, 403b, 404b, vorzugsweise einen Masseanschluss zum Anlegen eines zweiten Betriebspotentials  $V_{SS}$ , vorzugsweise zum Bereitstellen eines elektrischen Massepotentials an den jeweiligen Port 401, 402, 403, 404

Jeder erste Energieversorgungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a, auch bezeichnet als Betriebsspannungs-Anschluss, des Prozessorelements 103 ist mit einem jeweiligen zugehörigen ersten Energieversorgungs-Anschluss eines mit dem Prozessorelement 103 entsprechend gekoppelten benachbarten Prozessorelements gekoppelt.



Entsprechend ist auch der jeweilige zweite Energieversorgungs-Anschluss 401b, 402b, 403b, 404b mit dem jeweiligen zweiten, zugehörigen Energieversorgungs-Anschluss des unmittelbar örtlich benachbart angeordneten Prozessorelements gekoppelt.

10 Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der jeweilige zweite Energieversorgungs-Anschluss 401b, 402b, 403b, 404b gemeinsam auf einen Sammelpunkt bzw. auf einem gemeinsamen Ring gelegt. Dioden 401d, 402d, 403d, 404d sorgen aufgrund ihrer entsprechenden Verschaltung dafür, dass der Prozessor 405 mit Spannung versorgt wird, egal aus welchem Port 404, 402, 403, 404 die Betriebsspannung zugeführt wird.

15 Der erste Betriebsspannungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a und der jeweils zugehörige zweite Betriebsspannungs-Anschluss 401b, 402b, 403b, 404b bilden gemeinsam eine jeweilige Energieversorgungs-Schnittstelle des Prozessorelements 103.

20 In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass grundsätzlich eine beliebige Anzahl von Ports und somit eine beliebige Anzahl benachbart angeordneter und mit einem Prozessorelement gekoppelter Prozessorelemente vorgesehen sein kann, so dass die Erfindung nicht auf vier Ports und somit vier benachbarten Prozessorelemente beschränkt ist.

Ferner ist in dem Prozessorelement 103 ein Mikroprozessor 405 vorgesehen sowie eine Strombegrenzungseinheit 406.

30 Das Prozessorelement 103 weist ferner vier anschaulich als Strom-Ventile und Spannungs-Ventile fungierende Dioden-Anordnungen 401c, 402c, 403c, 404c auf, wobei jede Dioden-Anordnung 401c, 402c, 403c, 404c jeweils einem Port 401, 402, 403, 404 des Prozessorelements 103 zugeordnet ist und ein  
35 erster Anschluss der Dioden-Anordnung 401c, 402c, 403c, 404c jeweils mit dem zugehörigen ersten Energieversorgungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a gekoppelt ist.

Es ist in diesem Zusammenhang anzumerken, dass zur vereinfachten Darstellung der Erfindung in Fig.4 nur die Leitungen zur elektrischen Energieversorgung dargestellt sind, nicht die ebenfalls in den Prozessorelement 103 vorgesehenen Leitungen zur Übertragung von Daten.

Jede Dioden-Anordnung 401c, 402c, 403c, 404c weist eine Diode 401d, 402d, 403d, 404d auf sowie einen ersten Schalter 401e, 402e, 403e, 404e sowie einen zweiten Schalter 401f, 402f, 403f, 404f.

Der Prozessor 405 ist über die jeweiligen Dioden-Anordnungen 401c, 402c, 403c, 404c bei entsprechender Stellung der jeweiligen Schalter mit dem jeweiligen ersten Energieversorgungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a gekoppelt, an welchem das erste Betriebspotential,  $V_{DD}$  bereitgestellt wird.

Alternativ zu einer jeweiligen Diode 401d, 402d, 403d, 404d kann ein Transistor in Diodenschaltung eingesetzt werden.

In dem Prozessor 405 ist in Form eines Computerprogramms eine Kurzschluss-Prüfeinheit vorgesehen, mit der geprüft wird, ob an einem jeweils zu überprüfenden ersten Energieversorgungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a ein elektrischer Kurzschluss zu einem benachbart angeordneten und mit dem jeweiligen elektrischen Energieversorgungs-Anschluss gekoppelten Prozessorelement vorliegt.

Das in dem Prozessor 405 gespeicherte und von diesem ausgeführte Computerprogramm ist derart eingerichtet, dass das folgende Verfahren durchgeführt wird.

In einem iterativen Verfahren, d.h. für alle vier erste Energieversorgungs-Anschlüsse 401a, 402a, 403a, 404a wird

folgendes Verfahren sequentiell durchgeführt.

An dem Port 401, 402, 403, 404 wird die Versorgungsspannung  $V_{DD}$  und  $V_{SS}$  angelegt. Dies bedeutet, dass beginnend bei einem mit den Schnittstellen-Prozessor gekoppelten Prozessorelement das beschriebene Verfahren durchgeführt wird und sukzessive für alle mit dem jeweiligen Prozessorelement gekoppelten Nachbar-Prozessorelementen die Prüfung auf einen Kurzschluss schrittweise von allen funktionsfähigen Prozessorelementen durchgeführt wird.

An dem ausgewählten Port 401, 402, 403, 404 eines der Prozessorelemente 103 wird bei Prüfen auf einen elektrischen Kurzschluss hin somit die Versorgungsspannung eingespeist. Von diesem Prozessorelement aus erfolgt der Aufbau der Energieversorgungswege.

Die Einspeisung der Energieversorgung kann in einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung beginnend bei einem beliebigen Prozessorelement der Prozessor-Anordnung vorgenommen werden.

Das erste Prozessorelement 103 steuert den Energieversorgungs-Aufbau zu seinen ihm unmittelbar örtlich benachbart angeordneten und mit ihm gekoppelten, noch nicht mit Energie versorgten drei Nachbar-Prozessorelementen.

Nach Zuführen der Energieversorgung zu dem Prozessorelement hat das Prozessorelement 103 und damit der Prozessor 405 des Prozessorelements 103 nur eine Energieversorgung über denjenigen Port 401, 402, 403, 404, über den die elektrische Energie eingespeist wird und somit liegt nur an dem einen ersten Energieversorgungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a die Versorgungsspannung  $V_{DD}$ ,  $V_{SS}$  an, an dem die Versorgungsspannung zugeführt wird.

Erfindungsgemäß wird von dem Prozessor 405 die Versorgungsspannung unter Verwendung der Strombegrenzungseinheit 406 zur Strombegrenzung der ihm zugeführte elektrische Spannung, d.h. das Betriebspotential V<sub>DD</sub> an einem zweiten Port 401, 402, 403, 404, an welchem noch keine Betriebsspannung V<sub>DD</sub> anliegt, angelegt, so dass an dem Port 401, 402, 403, 404 des Prozessorelements 103 ebenfalls das Betriebspotential V<sub>DD</sub> angelegt wird und darüber dem Nachbar-Prozessorelement zugeführt wird.

10

Besteht ein elektrischer Kurzschluss in der elektrischen Verbindung zu dem Nachbar-Prozessorelement an diesem Port, so erkennt das der Prozessor 405 und der Prozessor 405 baut die elektrische Energieversorgungs-Kopplung wieder ab und markiert diesen Port als beschädigt bzw. fehlerhaft.

15

Alternativ kann es vorgesehen sein, dass an den Port 401, 402, 403, 404 des Prozessorelements 103 das Massepotential oder das zweite Betriebspotential V<sub>SS</sub> angelegt wird, in welchem Fall die Transistoren in den Schaltern als NMOS-Feldeffekttransistoren ausgebildet sind. In diesem Fall sind die jeweilige Diode 401d, 402d, 403d, 404d, die jeweiligen ersten Schalter 401e, 402e, 403e, 404e und die jeweiligen zweiten Schalter 401f, 402f, 403f, 404f in den Versorgungspfad des Massepotentials bzw. des zweiten Betriebspotentials V<sub>SS</sub> einzufügen.

20

An einem Messknoten 401g, 402g, 403g, 404g, welcher sich jeweils zwischen dem jeweiligen ersten Energieversorgungs-Anschluss 401a, 402a, 403a, 404a und der jeweiligen Dioden-Anordnung 401c, 402c, 403c, 404c befindet, kann der Prozessor 405 erfindungsgemäß den elektrischen Spannungspegel messen um zu ermitteln, aus welcher Richtung, d.h. von welchem Port 401, 402, 403, 404 das elektrische Betriebspotential V<sub>DD</sub> zugeführt wird, um den jeweiligen ersten Schalter 401e, 402e, 403e, 404e zu schließen, so dass ein eventuell an der

30

35

jeweiligen Diode 401d, 402d, 403d, 404d auftretender Spannungsabfall minimiert oder eliminiert wird.

5 Nach dem Anlegen einer durch die Strombegrenzungseinheit 406 gesicherten Energieversorgung wird sukzessive der jeweilige andere Port 402, 403, 404, wie oben beschrieben, auf einen möglicherweise vorhandenen elektrischen Kurzschluss hin getestet.

10 Hierzu werden die zweiten Schalter 401f, 402f, 403f, 404f verwendet.

15 Nach Abschluss dieser Prüfphase, welche auch als Initialisierung des jeweiligen Prozessorelements hinsichtlich der Energieversorgung angesehen werden kann, werden diejenigen ersten Schalter 401e, 402e, 403e, 404e der Dioden-Anordnungen 401c, 402c, 403c, 404c geschlossen, bei denen festgestellt wurde, dass kein elektrischer Kurzschluss zu dem jeweils benachbarten Prozessorelement, d.h. dem jeweiligen  
20 Nachbar-Prozessorelement, aufgetreten ist.

In einer alternativen Ausführungsform ist keine zentrale Strombegrenzungseinheit 406 vorgesehen ist, sondern die Strombegrenzungseinheit 406 ist in jeder Dioden-Anordnung 401c, 402c, 403c, 404c realisiert. Besonders bevorzugt ist in diesem Fall der zweite Schalter 401f, 402f, 403f, 404f als strombegrenzter Schalter eingerichtet.

30 Die Schalter können in beliebiger Weise als Schaltelement realisiert sein, beispielsweise in Form eines Relaiskontakts als ein Feldeffekttransistor, in Form eines geeignet verschalteten Bipolartransistors, etc.

35 Das oben beschriebene Verfahren wird von jedem Prozessorelement der Prozessor-Anordnung für alle seine mit einem jeweiligen Nachbar-Prozessorelement gekoppelten Ports 401, 402, 403, 404 durchgeführt und getestet.



Damit baut sich anschaulich sukzessive in der Prozessor-Anordnung ein Energieversorgungs-Spannungsnetz selbsttätig und selbstorganisiert auf.

5

Sind nach erfolgter Prüfung auf elektrische Kurzschlüsse alle Ports 401, 402, 403, 404 des Prozessorelements 103 initialisiert, wartet das Prozessorelement auf weitere Instruktionen, insbesondere zum Übertragen elektronischer

10 Nachrichten bzw. zum Anzeigen von in den elektronischen Nachrichten enthaltener Information mittels der in dem Prozessorelement ebenfalls enthaltenen, nicht dargestellten bildgebenden Elemente.

15 Nach erfolgtem gesichertem Energieversorgungsaufbau innerhalb der Prozessor-Anordnung erfolgt die in [1] beschriebene Selbstorganisation zur Ermittlung des Abstands der jeweiligen Prozessorelemente zu einer vorgegebenen Referenzposition.

20 Ist ein elektrischer Kurzschluss an einem Port 401, 402, 403, 404 von dem Prozessor 405 festgestellt worden, so wird der jeweilige Port 401, 402, 403, 404 als fehlerhaft markiert und der jeweilige erste Schalter 401e, 402e, 403e, 404e wird weiterhin offen gehalten, d.h. nicht geschlossen.

Wie in Fig.5 dargestellt, ist es bei einem fehlerhaften Prozessorelement erforderlich, dass zur Anzeige von Informationen mittels des bildgebenden Elements jedem Prozessorelement 103 innerhalb der Prozessor-Anordnung die  
30 darzustellenden Informationen und Informationen über das Ansteuern seines mindestens einen bildgebenden Elements, beispielsweise einer Leuchtdiode, in einem Speicher des Prozessorelements 103 hinterlegt wird.

35 Der Schnittstellen-Prozessor, erfindungsgemäß eingerichtet als Personal Computer, errechnet aufgrund des Einspeisepunktes der Daten und der Zeichen, welche von den

Prozessorelementen 103 und den darin vorgesehenen bildgebenden Elementen angezeigt werden sollen die Muster, welche in den Prozessorelementen 103 jeweils hinterlegt werden.

5

Wie in Fig.5 dargestellt ist, müssen bei einem Ausfall eines Prozessorelements (ausgefallenes Prozessorelement ist in Fig.5 mit Bezugszeichen 501 bezeichnet) die Routingwege von Routing-Ästen zusammengefasst werden.

10

In Fig.5 ist dargestellt, dass die mit A und mit B bezeichneten Prozessorelemente über die mit C und D und F bezeichneten Prozessorelemente mit elektronischen Nachrichten und darüber mit den anzuzeigenden Daten versorgt werden, wobei die Prozessorelemente C, D, F zusätzlich das mit E bezeichnete Prozessorelement mit Daten versorgen müssen.

15

Allgemein ist in den Fig.5 und Fig.6 ein Prozessorelement einer Prozessor-Anordnung mit einem Kreis symbolisiert dargestellt.

20

Bei der Anzeige der Daten ist darauf zu achten, dass diese synchron und zeitgleich von den jeweiligen bildgebenden Elementen der Prozessor-Anordnung dargestellt werden müssen.

Gemäß diesem Ausführungsbeispiel ist zur Gewährleistung der zeitsynchronen Darstellung von Informationen bei Einspeisung der elektronischen Nachrichten durch den

Schnittstellenprozessor in die Prozessor-Anordnung

vorgesehen, dass vor Einspeisung der elektronischen

Nachrichten der Schnittstellenprozessor aufgrund des

Einspeisepunktes der elektronischen Nachrichten und der anzuzeigenden Zeichen die Routingwege bzw. die Latenz einer

elektronischen Nachricht in der Prozessor-Anordnung zu den

jeweiligen Ziel-Prozessorelement, von dessen bildgebenden

Element die jeweilige in der Nachricht enthaltene Information

35

angezeigt werden soll, und die zeitliche Veränderung einer Ausgabe berechnet.

Das Rechenergebnis ist erfindungsgemäß gegeben durch die  
5 Ausgabewerte zu einem bestimmten Zeitpunkt, angegeben in Zeittakten, da die Prozessor-Anordnung synchron global getaktet wird und eine elektronische Nachricht jeweils zu einem Zeittakt von einem Prozessorelement zu einem diesen unmittelbar benachbart angeordneten Prozessorelement  
10 übertragen wird.

Für alle anzuzeigenden Daten wird für jedes Prozessorelement berechnet, zu welchem Zeitpunkt die Daten in dem jeweiligen Prozessorelement zur Verfügung stehen müssen um die  
15 darzustellende Information zur richtigen Zeit einem Benutzer auszugeben. Die Zeitdaten werden für alle Prozessorelemente der Prozessor-Anordnung berechnet und vorab in die Speicher der Prozessorelemente geladen.

20 Zur Ausgabe der jeweiligen Information sendet der Schnittstellen-Prozessor einen Zeitcode in das Netzwerk, d.h. in die Prozessor-Anordnung. Der Zeitcode wird immer dann weitergegeben, wenn ein neuer Zeitcode eintrifft.

Fig.6 zeigt anhand einer eingezeichneten Linie, wie sich der Zeitcode in der Prozessor-Anordnung verteilt. Durch Verwendung der eingezeichneten Zeitcodes an den Prozessoren A, B, C, D wird erreicht, dass zu einem Zeitpunkt  $T = 4$  die Ausgabe der bildgebenden Elemente der Prozessorelemente A, B,  
30 C, D zeitsynchron auf "Leuchtdiode an" gesetzt werden.

Gemäß diesem in Fig.6 dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt der Abstand, angegeben in Zeittakten, von dem ersten Prozessorelement A zu dem Schnittstellenprozessor drei  
35 Zeittakte, der Abstand des zweiten Prozessorelements B zwei Zeittakte, der Abstand von dem dritten Prozessorelement C

drei Zeittakte und der Abstand des vierten Prozessorelements D vier Zeittakte.

5 Somit muss mindestens vier Zeittakte lang gewartet werden, bis die von den vier Prozessorelementen A, B, C, D zu einem Zeitpunkt darzustellende Information in allen Prozessorelementen verfügbar ist.

10 Erst nach erfolgter Übertragung der Informationen auch bis in das vierte Prozessorelement D ist es möglich, die gesamte Informationen von allen vier Prozessorelementen A, B, C, D auszugeben.

15 Um diese zeitsynchrone Darstellung von Informationen zu gewährleisten ist es erforderlich, dass eine kurze Interrupt-Latenzzeit gegenüber der geforderten Framerate, welche ein Zeitintervall von einem ersten darzustellenden Bild zu einem zweiten unmittelbar nachfolgenden Bild bezeichnet, vorausgesetzt wird.

20

Bei einer Framerate von 20 Bildern pro Sekunden, d.h. einem Frame-Wiederholungsintervall von 50 Millisekunden und einer Prozessor-Anordnung mit maximal 256 x 256 Prozessoren ist somit die Versorgung und zeitgleiche Steuerung und Darstellung von Informationen von allen Prozessoren innerhalb der Prozessor-Anordnung selbst mit handelsüblichen Prozessoren erreichbar.

In diesem Dokument ist folgende Veröffentlichung zitiert:

[1] DE 101 58 784 A1.



## Bezugszeichenliste

- 100 Textilgewebestruktur
- 101 nicht-leitfähige Fäden
- 5 102 erste elektrisch leitfähige Fäden
- 103 Prozessorelement
- 104 leitfähige Datenübertragungs-Fäden
- 105 Kreuzungspunkt
- 106 Schutz
- 10 107 zweite elektrisch leitfähige Fäden
- 200 Grundgewebe
- 300 Prozessor-Anordnung
- 15 301 Schnittstellenprozessor
- 302 Auswertesystem
- 401 erster Port
- 402 zweiter Port
- 20 403 dritter Port
- 404 vierter Port
- 401a erster Betriebsspannungs-Anschluss erster Port
- 401b zweiter Energieversorgungs-Anschluss erster Port
- 401c Dioden-Anordnung erster Port
- 401d Diode erster Port
- 401e erster Schalter erster Port
- 401f zweiter Schalter erster Port
- 401g Messknoten erster Port
- 402a erster Betriebsspannungs-Anschluss zweiter Port
- 30 402b zweiter Energieversorgungs-Anschluss zweiter Port
- 402c Dioden-Anordnung zweiter Port
- 402d Diode zweiter Port
- 402e erster Schalter zweiter Port
- 402f zweiter Schalter zweiter Port
- 35 402g Messknoten zweiter Port
- 403a erster Betriebsspannungs-Anschluss dritter Port
- 403b zweiter Energieversorgungs-Anschluss dritter Port

403c Dioden-Anordnung dritter Port

403d Diode dritter Port

403e erster Schalter dritter Port

403f zweiter Schalter dritter Port

5 403g Messknoten dritter Port

404a erster Betriebsspannungs-Anschluss vierter Port

404b zweiter Energieversorgungs-Anschluss vierter Port

404c Dioden-Anordnung vierter Port

404d Diode vierter Port

10 404e erster Schalter vierter Port

404f zweiter Schalter vierter Port

404g Messknoten vierter Port

405 Prozessor

406 Strombegrenzungseinheit

15

501 ausgefallenes Prozessorelement

A Prozessorelement

B Prozessorelement

20 C Prozessorelement

D Prozessorelement

E Prozessorelement

F Prozessorelement

## Patentansprüche

## 1. Prozessor-Anordnung,

- mit einer Vielzahl von Prozessorelementen, wobei jedes Prozessorelement aufweist:
  - mindestens einen Prozessor,
  - eine Mehrzahl von Energieversorgungs-Schnittstellen zum Übertragen elektrischer Energie von bzw. zu mehreren dem jeweiligen Prozessorelement benachbarten Prozessorelementen,
  - eine Mehrzahl von Energieversorgungs-Schaltern, wobei jeder Energieversorgungs-Schnittstelle ein Energieversorgungs-Schalter zugeordnet ist, mit dem wahlweise elektrische Energie an die jeweilige Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar oder nicht zuführbar ist,
  - mindestens eine Kurzschluss-Prüfeinheit zum Prüfen, ob an einer Energieversorgungs-Schnittstelle ein elektrischer Kurzschluss zu einem angeschlossenen benachbarten Prozessorelement vorliegt,
  - eine Steuereinheit, welche derart eingerichtet ist, dass sie für den Fall, dass an der Energieversorgungs-Schnittstelle kein Kurzschluss vorliegt, den jeweiligen Energieversorgungs-Schalter schließt, so dass elektrische Energie an die Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar ist,
- wobei zumindest teilweise nur die einander örtlich direkt benachbart angeordneten Prozessorelemente miteinander zum Austausch elektronischer Nachrichten und zum Übertragen elektrischer Energie gekoppelt sind.

## 2. Prozessor-Anordnung gemäß Anspruch 1,

- bei der zumindest ein Teil der Prozessorelemente einen Sensor und/oder einen Aktor aufweisen/aufweist, die/der mit dem Prozessor gekoppelt sind/ist,
- wobei Sensordaten und/oder Aktordaten in den elektronischen Nachrichten zwischen den einander

benachbart angeordneten Prozessorelementen übertragen werden.

3. Prozessor-Anordnung gemäß Anspruch 1 oder 2,  
5 bei der die mindestens eine Kurzschluss-Prüfeinheit eine Strombegrenzungs-Einrichtung aufweist.
4. Prozessor-Anordnung gemäß Anspruch 3,  
bei der jedem Energieversorgungs-Schalter eine  
10 Strombegrenzungs-Einrichtung zugeordnet ist.
5. Prozessor-Anordnung gemäß Anspruch 4,  
bei der zumindest ein Teil der Energieversorgungs-Schalter  
als Strombegrenzter Schalter eingerichtet ist.  
15
6. Prozessor-Anordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5,  
bei der die Prozessorelemente matrixförmig in Zeilen und  
Spalten angeordnet sind.
- 20 7. Prozessor-Anordnung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6,  
mit mindestens einem Schnittstellen-Prozessor, der eine  
Nachrichtenschnittstelle der Prozessor-Anordnung  
bereitstellt,
8. Prozessor-Anordnung gemäß Anspruch 2 und 7,  
wobei Sensordaten und/oder Aktordaten in den elektronischen  
Nachrichten von bzw. zu dem Schnittstellen-Prozessor  
übertragen werden.
- 30 9. Textilgewebestruktur mit einer Prozessor-Anordnung gemäß  
einem der Ansprüche 1 bis 8,  
• bei der die Prozessoren und/oder Sensoren und/oder  
Aktoren in der Textilgewebestruktur angeordnet sind,  
• mit elektrisch leitfähigen Fäden, welche die Prozessoren  
35 miteinander koppeln,  
• mit leitfähigen Datenübertragungs-Fäden, welche die  
Prozessoren miteinander koppeln, und

- mit elektrisch nicht-leitfähigen Fäden.

10. Textilgewebestruktur gemäß Anspruch 9,  
bei der die elektrisch leitfähigen Fäden derart eingerichtet  
5 sind, dass sie zur Energieversorgung der Mehrzahl von  
Prozessoren und/oder Sensoren und/oder Aktoren verwendet  
werden können.

10 11. Textilgewebestruktur gemäß Anspruch 9 oder 10,  
bei der die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden elektrisch  
leitfähig sind.

15 12. Textilgewebestruktur gemäß Anspruch 9 oder 10,  
bei der die leitfähigen Datenübertragungs-Fäden optisch  
leitfähig sind.

13. Textilgewebestruktur gemäß einem der Ansprüche 9 bis 12,  
bei der der Aktor als mindestens eines der folgenden Elemente  
eingerichtet ist:

- 20
- Bildgebendes Element, oder
  - Schallwellen-Erzeugungselement, oder
  - Vibrations-Erzeugungselement

14. Flächenverkleidungsstruktur,  
bei der auf einer Textilgewebestruktur gemäß einem der  
Ansprüche 6 bis 10 eine Flächenverkleidung fixiert ist.

30 15. Flächenverkleidungsstruktur gemäß Anspruch 14,  
bei der die Flächenverkleidung auf der Textilgewebestruktur  
aufgeklebt und/oder, auflaminiert und/oder vulkanisiert ist.

16. Flächenverkleidungsstruktur gemäß Anspruch 14 oder 15,  
bei der die Flächenverkleidungsstruktur ausgebildet ist als:

- 35
- Wand-Verkleidungsstruktur, oder
  - Fußboden-Verkleidungsstruktur, oder
  - Decken-Verkleidungsstruktur.



17. Flächenverkleidungsstruktur gemäß einem der Ansprüche 14 bis 16,

bei der zumindest über Teilbereichen der Textilgewebestruktur eine gleichförmig mit elektrisch leitfähigen Drähten durchgezogene Textillage aufgebracht ist.

18. Prozessorelement, mit

- mindestens einem Prozessor,
- einer Mehrzahl von Energieversorgungs-Schnittstellen zum Übertragen elektrischer Energie von bzw. zu mehreren dem jeweiligen Prozessorelement benachbarten Prozessorelementen,
- einer Mehrzahl von Energieversorgungs-Schaltern, wobei jeder Energieversorgungs-Schnittstelle ein Energieversorgungs-Schalter zugeordnet ist, mit dem wahlweise elektrische Energie an die jeweilige Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar oder nicht zuführbar ist,
- mindestens einer Kurzschluss-Prüfeinheit zum Prüfen, ob an einer Energieversorgungs-Schnittstelle ein elektrischer Kurzschluss zu einem angeschlossenen benachbarten Prozessorelement vorliegt,
- einer Steuereinheit, welche derart eingerichtet ist, dass sie für den Fall, dass an der Energieversorgungs-Schnittstelle kein Kurzschluss vorliegt, den jeweiligen Energieversorgungs-Schalter schließt, so dass elektrische Energie an die Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar ist.

19. Verfahren zum Weiterleiten von elektrischer Energieversorgung zwischen einer Vielzahl einander örtlich benachbart angeordneter Prozessorelemente, wobei jedes Prozessorelement aufweist:

- mindestens einen Prozessor,
- eine Mehrzahl von Energieversorgungs-Schnittstellen zum Übertragen elektrischer Energie von bzw. zu mehreren dem

jeweiligen Prozessorelement benachbarten  
Prozessorelementen,

- eine Mehrzahl von Energieversorgungs-Schaltern, wobei  
jeder Energieversorgungs-Schnittstellen ein  
Energieversorgungs-Schalter zugeordnet ist, mit dem  
wahlweise elektrische Energie an die jeweilige  
Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar oder nicht  
zuführbar ist,
- wobei zumindest teilweise nur die einander örtlich direkt  
benachbart angeordneten Prozessorelemente miteinander zum  
Austausch elektronischer Nachrichten und zum Übertragen  
elektrischer Energieversorgung gekoppelt sind, wobei  
Sensordaten und/oder Aktordaten in den elektronischen  
Nachrichten zwischen den Prozessorelementen übertragen  
werden,

- wobei in dem Verfahren geprüft wird, ob an einer  
Energieversorgungs-Schnittstelle ein elektrischer Kurzschluss  
zu einem angeschlossenen benachbarten Prozessorelement  
vorliegt, und

- wobei für den Fall, dass an der Energieversorgungs-  
Schnittstelle kein Kurzschluss vorliegt, der jeweilige  
Energieversorgungs-Schalter geschlossen wird, so dass  
elektrische Energie an die Energieversorgungs-Schnittstelle  
zuführbar ist.

### Zusammenfassung

Prozessor-Anordnung, Textilgewebestruktur,  
Flächenverkleidungsstruktur und Verfahren zum Weiterleiten  
5 von elektrischer Energieversorgung zwischen einer Vielzahl  
einander örtlich benachbart angeordneter Prozessorelemente

10 In einem Prozessorelement ist eine Mehrzahl von  
Energieversorgungs-Schnittstellen sowie eine Mehrzahl von  
Energieversorgungs-Schaltern vorgesehen sowie eine  
Kurzschluss-Prüfeinheit zum Prüfen ob an einer  
Energieversorgungs-Schnittstelle ein elektrischer Kurzschluss  
zu einem angeschlossenen benachbarten Prozessorelement  
vorliegt. Für den Fall, dass kein elektrischer Kurzschluss  
15 vorliegt, wird der jeweilige Energieversorgungs-Schalter  
geschlossen, so dass elektrische Energie an die jeweilige  
Energieversorgungs-Schnittstelle zuführbar ist.

Signifikante Figur 4

2000000

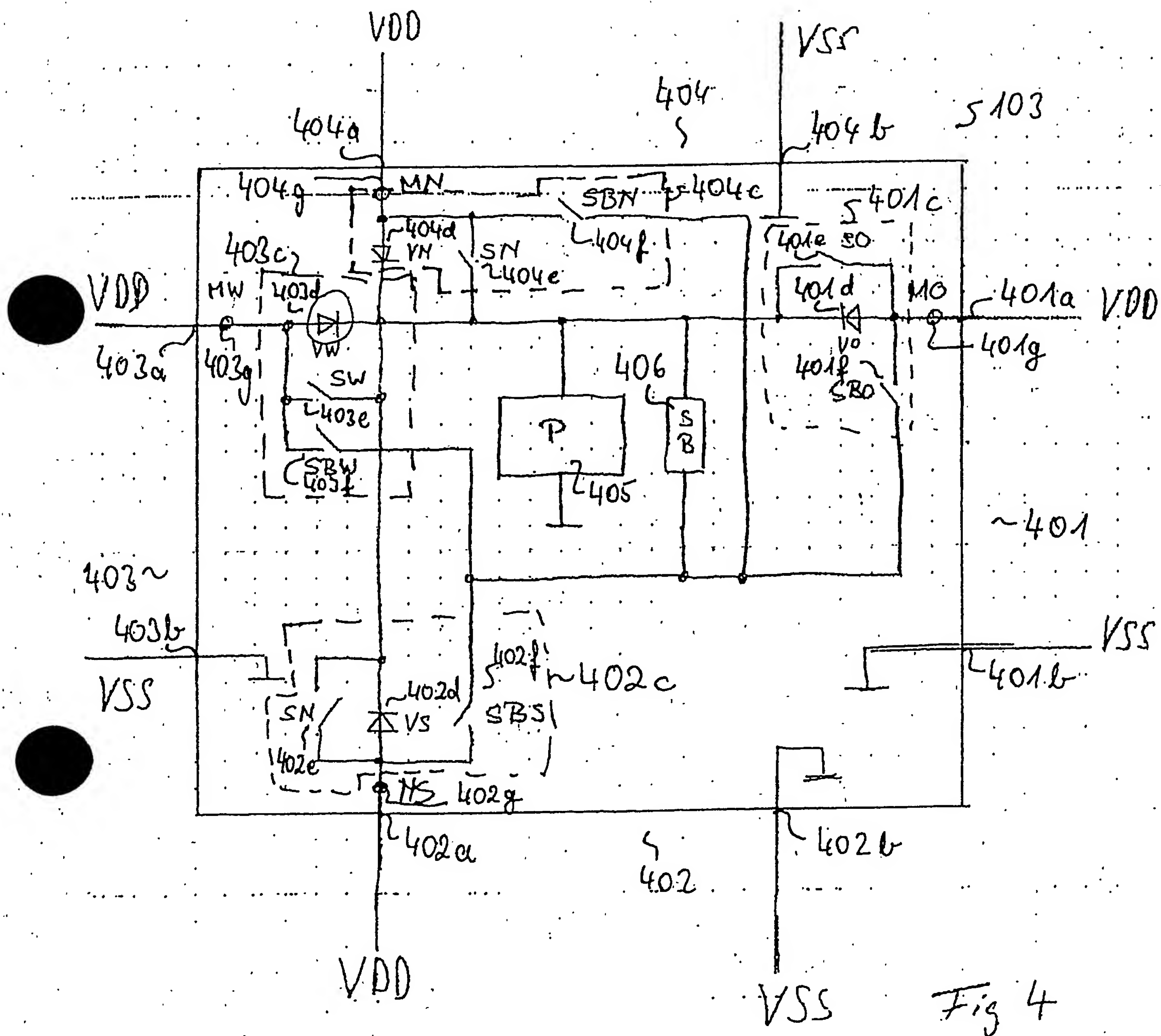


Fig 4

FIG 1

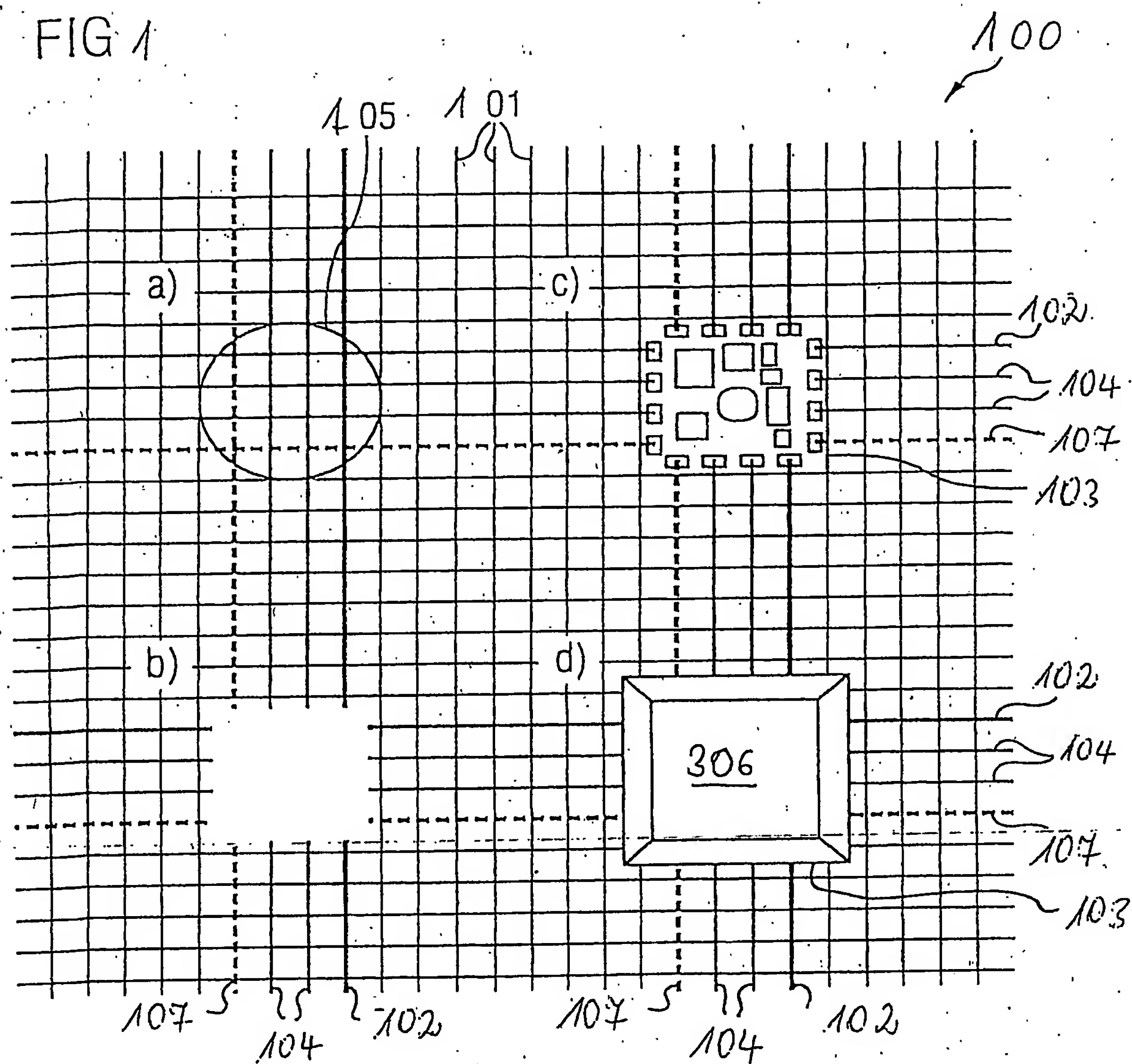
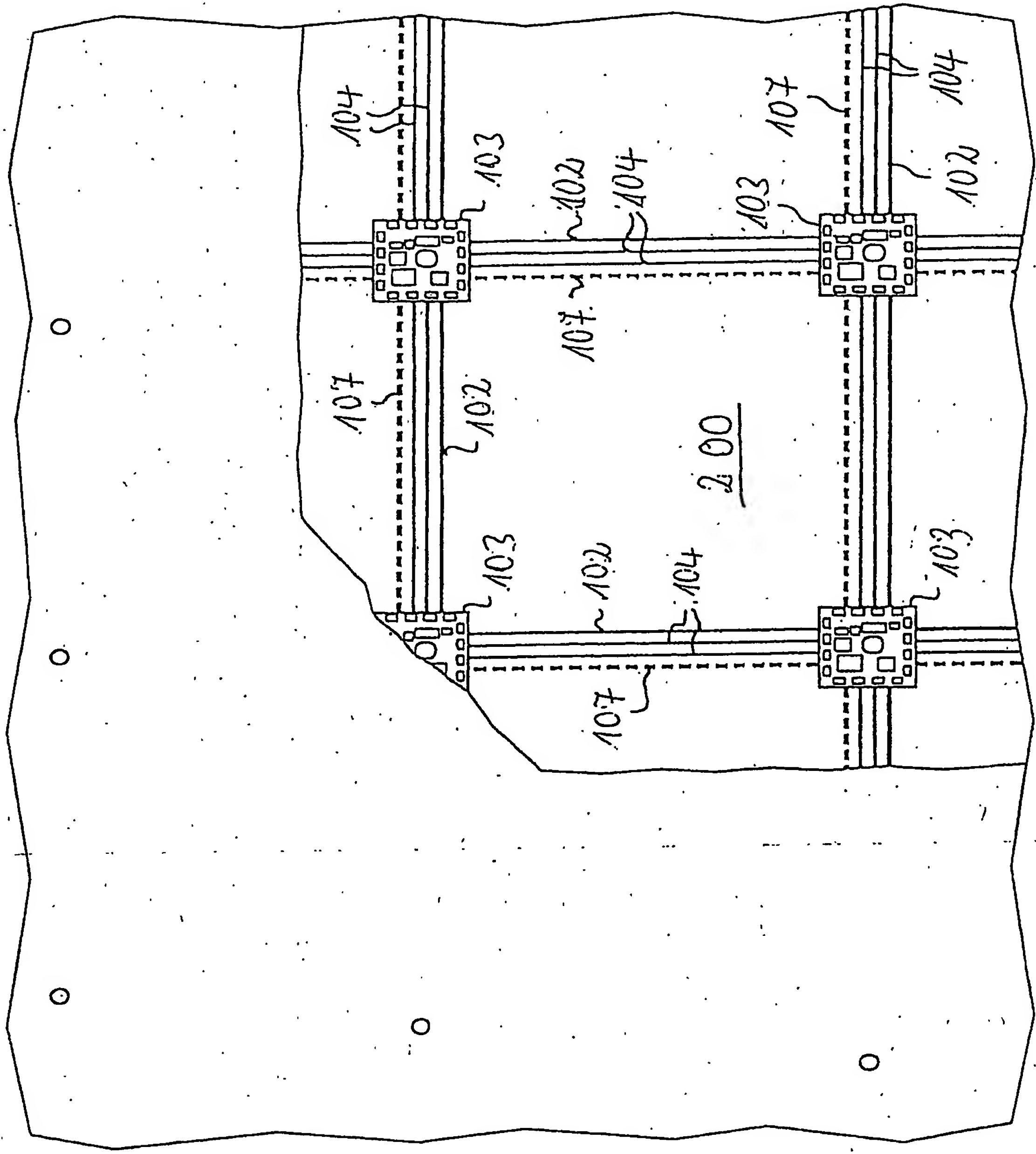




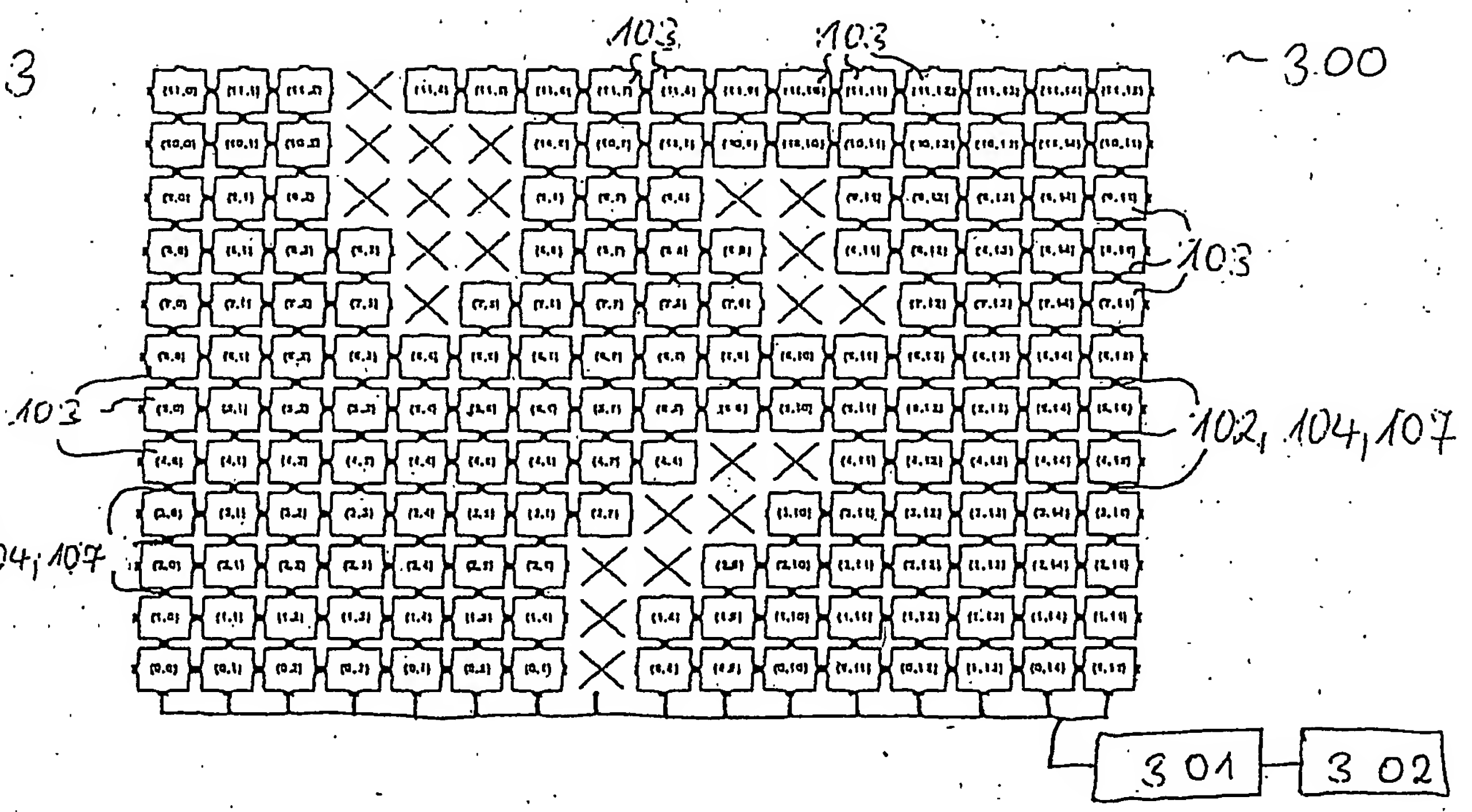
FIG 2

1,00



2 00

FIG 3



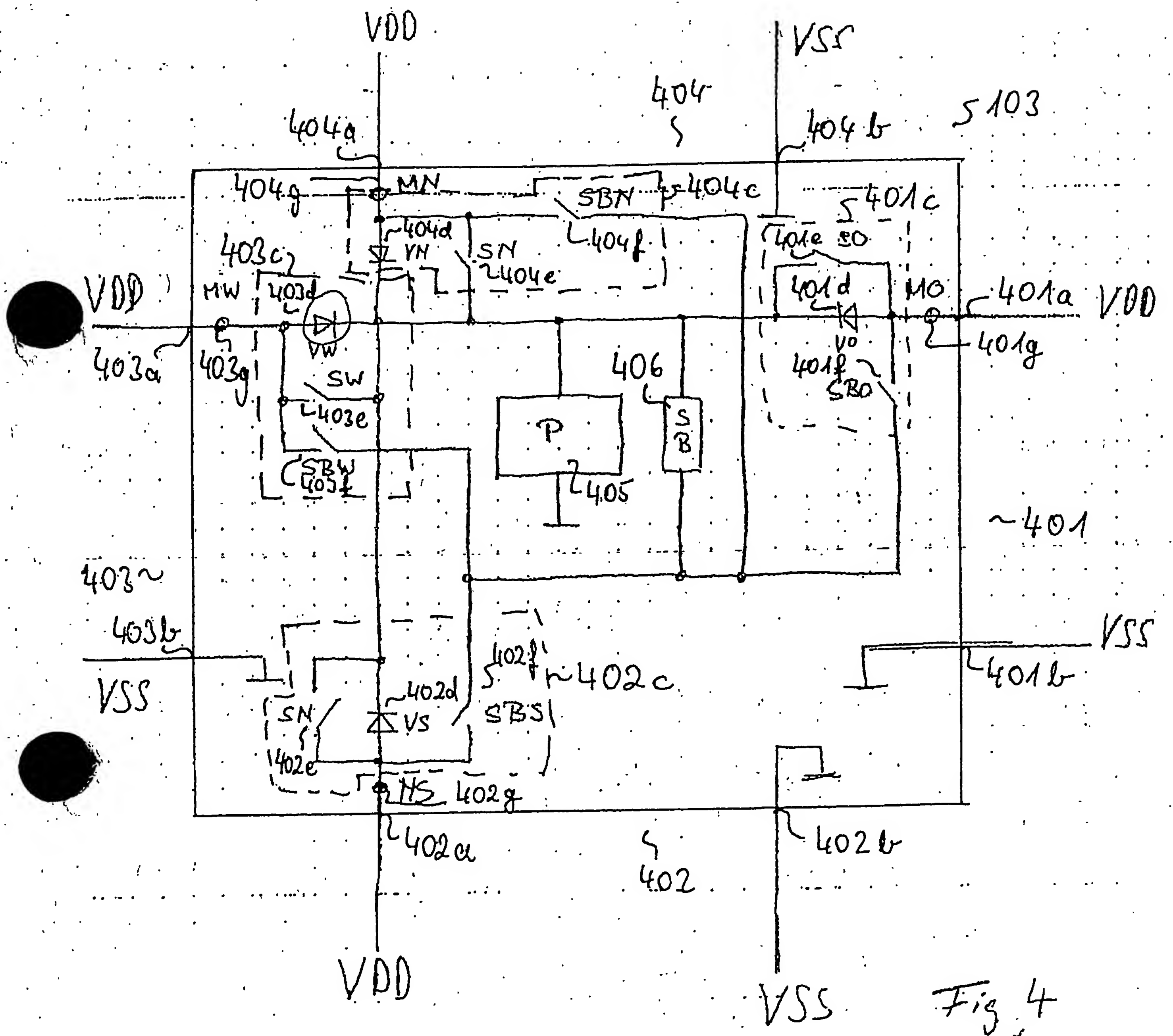
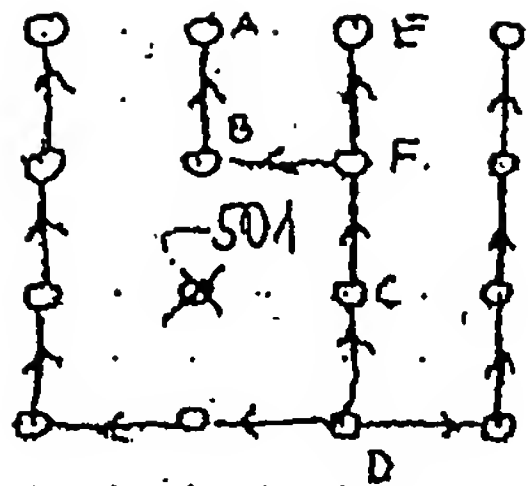


Fig. 4

Fig 5

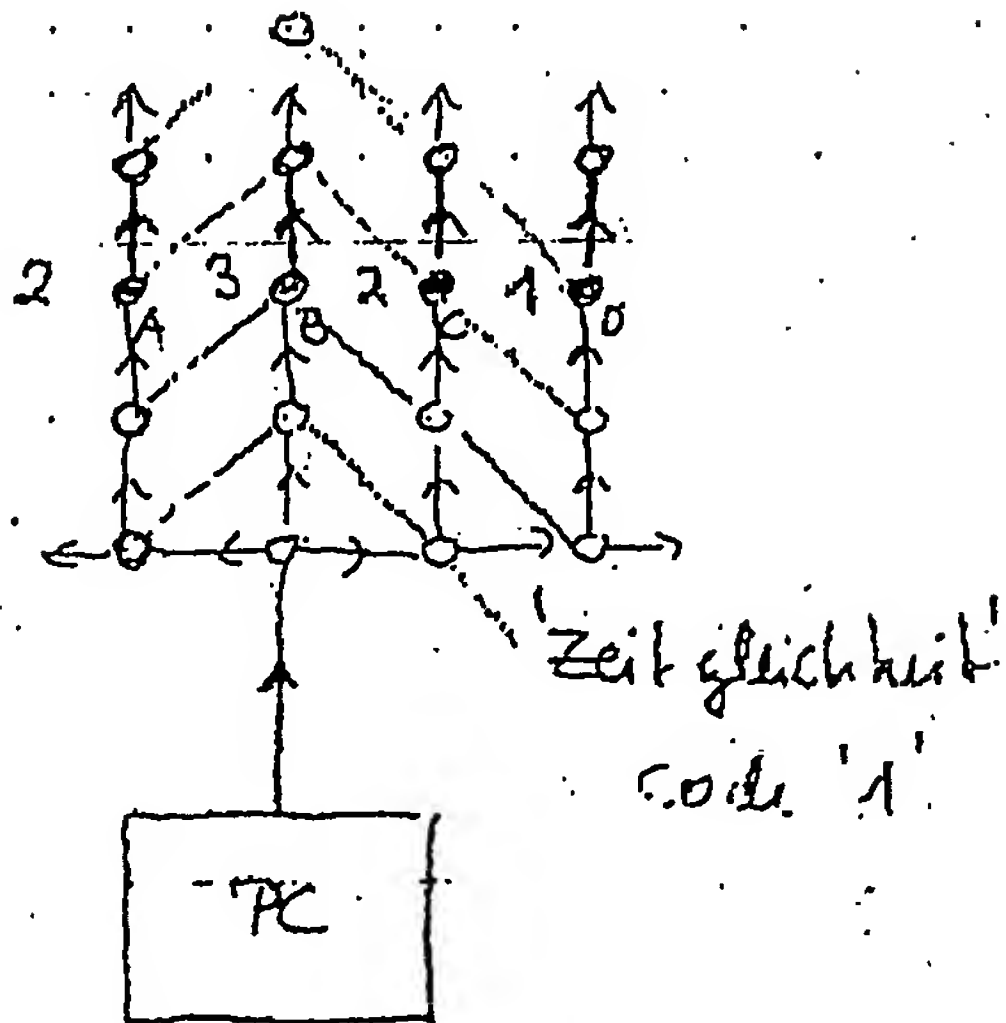


O = Prozessor

← = Routingweg

⊗ = Prozessordefizit

FIG. 6



● = Ausgabe  
"LED" an

x = Zeit code

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☒ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**